

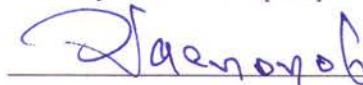
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт высокоточных систем им В.П. Грязева
Кафедра «Приборы управления»

Утверждено на заседании кафедры
«Приборы управления»
« 19 » января 20 22 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой



В.Я. Распопов

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

«Цифровые системы управления»

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки

24.04.02 Системы управления движением и навигация

с направленностью (профилем)

Приборы и системы ориентации, стабилизации и навигации

Форма(ы) обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 240402-01-22

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Разработчик(и):

Телухин С.В., доцент, к.т.н. _____
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.1)

1. Для нахождения Z-преобразования используют следующее выражение:

$$\text{а) } F(z) = Z\{f[kT]\} = \sum_{k=0}^{\infty} f[kT]z^{-k}; \text{ б) } F(z) = Z\{f[kT]\} = \sum_{k=0}^{\infty} f[kT]z^k; \text{ в) } F(z) = Z\{f[kT]\} = \sum_{k=0}^{\infty} f[kT]z^{-k}.$$

$$F(z) = Z\{f[kT]\} = \sum_{k=0}^{\infty} f[kT]z^{-k}.$$

2. Передаточная функция звена, преобразующего последовательность импульсов ИИЭ в последовательность прямоугольных, имеет вид:

$$\text{а) } S(p) = \frac{1 - e^{-Tp}}{p}; \text{ б) } S(p) = \frac{1 - e^{-\gamma Tp}}{p}; \text{ в) } S(p) = \frac{1 - e^{\gamma Tp}}{p}.$$

3. Передаточная функция системы, если f – входной сигнал, y – выходной сигнал, имеет вид:

$$\text{а) } W(z) = \frac{Y(z)}{F(z)}; \text{ б) } W(z) = \frac{F(z)}{Y(z)}; \text{ в) } W(z) = F(z)Y(z).$$

4. По теореме о смещении аргумента

$$\text{а) } Z\{f[kT + T]\} = z \cdot F(z) - z \cdot f(0); \text{ б) } Z\{f[kT + T]\} = z \cdot F(z) + z \cdot f(0);$$

$$\text{в) } Z\{f[kT + T]\} = z \cdot F(z) + f(0).$$

5. Конечное значение оригинала определяется выражением:

$$\text{а) } \lim_{k \rightarrow \infty} f[kT] = \lim_{z \rightarrow 0} (z - 1)F(z); \text{ б) } \lim_{k \rightarrow \infty} f[kT] = \lim_{z \rightarrow 0} zF(z); \text{ в) } \lim_{k \rightarrow \infty} f[kT] = \lim_{z \rightarrow 0} zF(z - 1).$$

6. Если $W(p)$ дробно-рациональная, и корни знаменателя простые, то выражение для импульсной передаточной функции можно найти по выражению:

$$\text{а) } W(z) = \sum_{i=1}^n \frac{A(s_i)}{B'(s_i)} \frac{z}{z - e^{s_i T}}; \text{ б) } W(z) = \sum_{i=1}^n \frac{A(s_i)}{B(s_i)} \frac{z}{z - e^{s_i T}}; \text{ в) } W(z) = \sum_{i=1}^n \frac{A(s_i)}{B(s_i)} \frac{1}{z - e^{s_i T}}.$$

7. Выражение для амплитудной характеристики импульсной системы имеет вид:

$$\text{а) } |W(e^{j\omega_0 T}, \varepsilon)|; \text{ б) } \arg W(e^{j\omega_0 T}, \varepsilon); \text{ в) } \arg W(e^{j\omega_0 T}, \varepsilon).$$

8. При получении псевдочастотной характеристики подстановка имеет вид:

а) $\omega = \frac{2}{T} \frac{z-1}{z+1}$; б) $\omega = \frac{2}{T} \frac{z+1}{z-1}$; в) $\omega = \frac{1}{T} \frac{z+1}{z-1}$.

9. Среднечастотная часть желаемой частотной характеристики определяется требованием:
а) по точности; б) по быстродействию; в) по физической реализуемости.

10. Введение в систему корректирующего звена с передаточной функцией $W(p)$ соответствует коррекции по:

а) непрерывному способу; б) дискретному способу; в) дискретно-непрерывному способу.

11. Если в системе, сигналы квантуются по времени, то она называется:

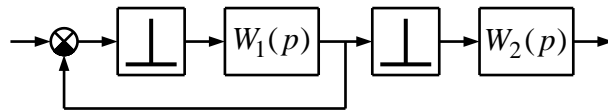
а) импульсной; б) релейной; в) цифровой.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.3)

1. Выражение для передаточной функции замкнутой импульсной системы с единичной обратной связью имеет вид:

а) $\frac{W(z)}{1+W(z)}$; б) $\frac{1}{1+W(z)}$; в) $\frac{1+W(z)}{W(z)}$.

2. Записать выражение для передаточной функции системы по структурной схеме.



3. Частотная характеристика импульсной системы имеет период:

а) $\frac{\pi}{T}$; б) $\frac{\pi}{2T}$; в) $\frac{2\pi}{T}$.

4. Импульсная система устойчива, если:

а) корни $|z_i| < 1$, корень $|z|=1$ простой; б) корни $|z_i| \leq 1$, $i = \overline{1, n}$; в) корни $|z_i| < 1$, $i = \overline{1, n-1}$.

5. Выражение для передаточной функции последовательного соединения импульсных звеньев имеет вид:

а) $W(z) = W_1(z)W_2(z)...W_n(z)$; б) $W(z) = W_1(z) + W_2(z) + ... + W_n(z)$;

в) $W(z) = \frac{W_1(z)W_2(z)...W_n(z)}{1 + W_1(z)W_2(z)...W_n(z)}$.

6. Передаточная функция системы с обратной связью имеет вид ($W_1(p)$ – передаточная функция прямой цепи, $W_2(p)$ – передаточная функция в обратной связи):

а) $\frac{W_1(z)}{1+W_2(z)}$; б) $\frac{W_1(z)}{1+W_1(z)W_2(z)}$; в) $\frac{W_1(z)}{1+\overline{D}\{W_1(p)W_2(p)\}}$.

7. Выражение для передаточной функции параллельного соединения импульсных звеньев имеет вид:

а) $W(z) = W_1(z)W_2(z)...W_n(z)$; б) $W(z) = W_1(z) + W_2(z) + ... + W_n(z)$;

в) $W(z) = \frac{W_1(z)W_2(z)...W_n(z)}{1 + W_1(z)W_2(z)...W_n(z)}$.

8. Высокочастотная часть амплитудной характеристики устойчивой системы должна удовлетворять условию:

а) $\lim_{\lambda \rightarrow \infty} |W^*(j\lambda)| < 1$; б) $\lim_{\lambda \rightarrow \infty} |W^*(j\lambda)| > 1$; в) $\lim_{\lambda \rightarrow \infty} |W^*(j\lambda)| = 1$.

9. В способе прямого программирования передаточная функция системы представляется в виде:

а) отношения полиномов числителя и знаменателя; б) в виде суммы простых дробей; в) в виде произведения простых дробей.

10. Условие полной управляемости системы имеет вид:

- а) $\text{rang} \begin{pmatrix} D & \vdots & \Phi D & \vdots & \dots & \vdots & \Phi^{n-1} D \end{pmatrix} = n$; б) $\text{rang} \begin{pmatrix} D & \vdots & \Phi D & \vdots & \dots & \vdots & \Phi^{n-1} D \end{pmatrix} \leq n$;
 в) $\text{rang} \begin{pmatrix} D & \vdots & \Phi D & \vdots & \dots & \vdots & \Phi^{n-1} D \end{pmatrix} \geq n$.

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.6)

1. Найти конечное значение выходного сигнала, если

$$W(z) = \frac{1}{z - 0,5}, \quad f = 1.$$

2. Найти полюса передаточной функции:

$$W(z) = \frac{1}{z^2 - 0,5z - 1}.$$

3. Найти импульсную передаточную функцию, если непрерывная передаточная функция имеет вид:

$$W(p) = \frac{k}{Tp + 1}.$$

4. Получить выражение для амплитудной характеристики импульсной системы, если передаточная функция имеет вид:

$$W(z) = \frac{1}{z - 1}.$$

5. Получить выражение для фазовой характеристики импульсной системы, если передаточная функция имеет вид:

$$W(z) = \frac{1}{z - 1}.$$

6. Найти амплитуду выходного сигнала импульсной системы, если амплитуда входного сигнала равна 1, частота 1 рад/с, период дискретизации 0,1 с. Импульсная передаточная функция системы имеет вид:

$$W(z) = \frac{1}{z - 1}.$$

7. Найти фазу выходного сигнала импульсной системы, если амплитуда входного сигнала равна 1, частота 1 рад/с, период дискретизации 0,1 с. Импульсная передаточная функция системы имеет вид:

$$W(z) = \frac{1}{z - 1}.$$

3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.1)

1. Передаточная функция системы, если f – входной сигнал, y – выходной сигнал, имеет вид:

- а) $W(z) = \frac{Y(z)}{F(z)}$; б) $W(z) = \frac{F(z)}{Y(z)}$; в) $W(z) = F(z)Y(z)$.

2. Если $W(p)$ дробно-рациональная, и корни знаменателя простые, то выражение для модифицированной импульсной передаточной функции можно найти по выражению:

$$\text{а) } W(z, \varepsilon) = \sum_{i=1}^n \frac{A(s_i)}{B'(s_i)} \frac{ze^{s_i \varepsilon}}{z - e^{s_i T}}; \text{ б) } W(z) = \sum_{i=1}^n \frac{A(s_i)}{B(s_i)} \frac{ze^{s_i \varepsilon}}{z - e^{s_i T}}; \text{ в) } W(z) = \sum_{i=1}^n \frac{A(s_i)}{B(s_i)} \frac{e^{s_i \varepsilon}}{z - e^{s_i T}}.$$

3. Наличие экстраполятора в системе:

- а) повышает порядок передаточной функции;
- б) не меняет порядок передаточной функции;
- в) понижает передаточной функции.

4. Среднечастотная часть желаемой частотной характеристики определяется требованием:

- а) по точности; б) по быстродействию; в) по физической реализуемости.

5. Введение в систему корректирующего звена с передаточной функцией $W(p)$ соответствует коррекции по:

- а) непрерывному способу; б) дискретному способу; в) дискретно-непрерывному способу.

6. Составить рекуррентное уравнение по импульсной передаточной функции:

$$W(z) = \frac{1}{z^2 - z + 2}.$$

7. При получении псевдочастотной характеристики используется замена:

$$\text{а) } \omega = j \frac{\lambda}{T}; \text{ б) } \omega = j\lambda; \text{ в) } \omega = j \frac{T}{\lambda}.$$

8. Импульсная система одинаково пропускает сигналы ($n=\pm 1, \pm 2, \pm 3, \dots$) $\sin(\omega t)$ и:

$$\text{а) } \sin((\omega + n \frac{\pi}{T})t); \text{ б) } \sin((\omega + n \frac{2\pi}{T})t); \text{ в) } \sin((\omega + n \frac{\pi}{2T})t).$$

9. Амплитудно-частотная характеристика обладает свойством:

$$\text{а) } A^*(\omega, \varepsilon) = A^*(-\omega, \varepsilon); \text{ б) } A^*(\omega, \varepsilon) = -A^*(-\omega, \varepsilon); \text{ в) } A^*(\omega, \varepsilon) = -A^*(\omega, -\varepsilon).$$

10. Фазово-частотная характеристика обладает свойством:

$$\text{а) } \varphi^*(\omega, \varepsilon) = -\varphi^*(-\omega, \varepsilon); \text{ б) } \varphi^*(\omega, \varepsilon) = \varphi^*(-\omega, \varepsilon); \text{ в) } \varphi^*(\omega, \varepsilon) = -\varphi^*(\omega, -\varepsilon).$$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.3)

1. Импульсная система устойчива, если:

$$\text{а) корни } |z_i| < 1, \text{ корень } |z| = 1 \text{ простой; б) корни } |z_i| \leq 1, i = \overline{1, n}; \text{ в) корни } |z_i| < 1, i = \overline{1, n-1}.$$

2. Выражение для передаточной функции замкнутой импульсной системы имеет вид:

$$\text{а) } \frac{W(z)}{1 + W(z)}; \text{ б) } \frac{1}{1 + W(z)}; \text{ в) } \frac{1 + W(z)}{W(z)}.$$

3. Составить структурную схему системы, если передаточная функция имеет следующий вид:

$$W(z) = \frac{D_1(z)}{1 + D_1(z)} D_2(z).$$

4. Составить схему моделирования системы методом прямого программирования.

$$W(z) = \frac{z + 1}{z^2 - z + 1}.$$

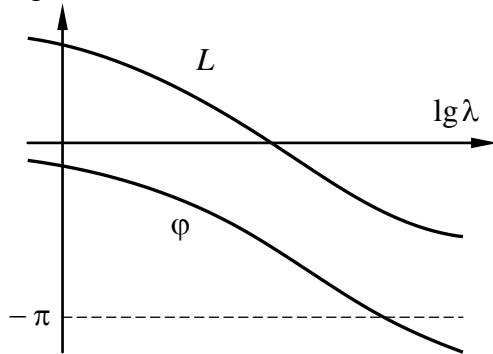
5. Составить схему моделирования системы методом параллельного программирования.

$$W(z) = \frac{z + 1}{z^2 - 3z + 2}.$$

6. Составить схему моделирования системы методом последовательного программирования.

$$W(z) = \frac{z}{z^2 - 2z + 1}.$$

7. Оценить устойчивость импульсной системы по логарифмической псевдочастотной характеристике.



8. Получить выражение для псевдочастотной характеристики импульсной системы.

$$W(z) = \frac{1}{z - 1}.$$

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.6)

1. Найти импульсную передаточную функцию для системы с экстраполятором нулевого порядка.

$$W(p) = \frac{1}{p + 1}.$$

2. Получить выражение для амплитудной характеристики импульсной системы, если передаточная функция имеет вид:

$$W(z) = \frac{1}{z^2 - 2z + 1}.$$

3. Получить выражение для фазовой характеристики импульсной системы, если передаточная функция имеет вид:

$$W(z) = \frac{1}{z^2 - 2z + 1}.$$

4. Дано разностное уравнение системы, найти значение выходного сигнала в момент $k = 2$, если $y[0] = 0$.

$$y[k] = 1 + 0,25y[k - 1] - 0,5y[k - 2].$$

5. Дана импульсная передаточная функция. Найти установившееся значение выходного сигнала, если входной сигнал представляет собой единичную ступенчатую функцию.

$$W(z) = \frac{1}{z^2 - 2z + 1}.$$

6. Найти амплитуду выходного сигнала импульсной системы, если амплитуда входного сигнала равна 1, частота 1 рад/с, период дискретизации 0,1 с. Импульсная передаточная функция системы имеет вид:

$$W(z) = \frac{1}{z - 1}.$$

7. Найти фазу выходного сигнала импульсной системы, если амплитуда входного сигнала равна 1, частота 1 рад/с, период дискретизации 0,1 с. Импульсная передаточная функция системы имеет вид:

$$W(z) = \frac{1}{z-1}.$$

4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.1)

1. Сколько полюсов имеет передаточная функция импульсной системы?
2. Опишите получение частотной характеристики импульсной системы.
3. Опишите получение псевдочастотной характеристики импульсной системы.
4. Опишите переходный процесс на единичное ступенчатое воздействие, чему равно установившееся значение выходного сигнала.
5. Как определяются запасы устойчивости?
6. Какой вид корректирующего устройства был применен?
7. Опишите получение передаточной функции корректирующего устройства.
8. Как определяется положение среднечастотного участка желаемой амплитудно-частотной характеристики?
9. Как можно уменьшить установившуюся ошибку?
10. Как можно уменьшить время переходного процесса?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.3)

1. Опишите получение передаточной функции разомкнутой импульсной системы.
2. Опишите получение передаточной функции замкнутой импульсной системы.
3. Сколько дискретных контуров присутствует в системе?
4. Чему равны время переходного процесса и перерегулирование в нескорректированной системе?
5. Чему равны запасы устойчивости в нескорректированной системе?
6. Чему равны время переходного процесса и перерегулирование в скорректированной системе?
7. Чему равны запасы устойчивости в скорректированной системе?
8. Оцените устойчивость нескорректированной системы.
9. Чему равна степень астатизма системы?
10. Как изменятся запасы устойчивости при уменьшении шага дискретизации?

Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.6)

1. Какова величина установившейся ошибки на ступенчатое воздействие?
2. Какова величина установившейся ошибки на линейно нарастающее воздействие?
2. От каких параметров системы зависит величина установившейся ошибки?
3. Опишите получение выражения для установившейся ошибки.
4. Как была определена частота среза в нескорректированной системе?
5. Как влияет наличие экстраполятора нулевого порядка на порядок системы?
6. Как выполняется переход от псевдочастоты к частоте?
7. От каких параметров зависит частота среза желаемой амплитудно-частотной характеристики разомкнутой системы?

8. Как определяется полоса пропускания системы?
9. Как определяется амплитуда установившейся ошибки по логарифмической амплитудно-частотной характеристике при гармоническом входном воздействии?
10. Чему равна граничная частота основного спектра?